

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-129942

(43)Date of publication of application : 30.04.1992

(51)Int.CI. B65H 5/00
B41J 13/00
H04N 1/00

(21)Application number : 02-330434 (71)Applicant : OMRON CORP
(22)Date of filing : 30.11.1990 (72)Inventor : UMEDA HIDENOBU

(30)Priority

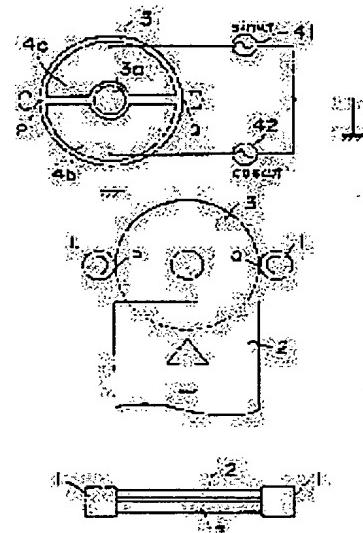
Priority number : 02139824 Priority date : 31.05.1990 Priority country : JP

(54) PAPER SHEET CONVEYER

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a paper sheet conveyer of thin type in small size by providing an ultrasonic motor, which contains a flat plateshaped piezoelectric vibrator for generating elliptic vibration in a reverse direction to each other in both side parts, and two rollers brought into contact with the both side parts and rotated in a reverse direction to each other by an elliptic motion.

CONSTITUTION: Voltage of predetermined frequency with a phase $\pi/2$ shifted is applied from AC voltage supplies 41, 42 to electrodes 4a, 4b individually formed in an insulated condition in one surface of a circular annular piezoelectric vibrator 3. Then, elliptic vibration in a reverse direction to each other is generated in points P and Q in the periphery of the vibrator 3 corresponding to a boundary between the electrodes 4a, 4b. Next, when respectively rotatably supported rotary rollers are brought into pressure contact with the points P and Q, the rotary rollers are rotated in a reverse direction to each other. Accordingly, the rotatably supported conveying rollers 1 are arranged so as to bring side surfaces thereof into contact with the points P, Q where the elliptic vibration is generated by the vibrator 3, and when a card 2, having a width equal to a distance between the rollers 1, is inserted, a side of the card 2 is brought into contact with a peripheral surface of the roller 1 to convey the card 2 in the direction of rotation by rotating the roller 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑫ 公開特許公報 (A)

平4-129942

⑬ Int. Cl.⁵

B 65 H 5/00
 B 41 J 13/00
 H 04 N 1/00

識別記号

L	7111-3F
	8102-2C
108 B	7170-5C
108 Z	7170-5C

⑭ 公開 平成4年(1992)4月30日

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全10頁)

⑮ 発明の名称 紙葉類搬送装置

⑯ 特願 平2-330434

⑰ 出願 平2(1990)11月30日

優先権主張 ⑱ 平2(1990)5月31日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 特願 平2-139824

㉑ 発明者 梅田秀信 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

㉒ 出願人 オムロン株式会社 京都府京都市右京区花園土堂町10番地

㉓ 代理人 弁理士 牛久健司

明細書 (1)

1. 発明の名称

紙葉類搬送装置

2. 特許請求の範囲

(1) 互いに反対側の両側部において互いに逆方向に精円振動を生じさせるように駆動される平板状圧電振動子を含む超音波モータ、および

上記両側部に接して配置され、精円振動によって互いに逆方向に回転する2つのローラ、
を備えた紙葉類搬送装置。

(2) 側部において精円振動を生じさせるように駆動される平板状圧電振動子を含む超音波モータ、および

一方が上記側部に接して配置され精円振動によって回転し、他方が搬送すべき紙葉類の幅に対応した位置に配置された2つの回転可能なローラ、
を備えた紙葉類搬送装置。

(3) 上記ローラに搬送すべき紙葉類を搬送支持板

との間でその厚さ方向に押さえるフランジが形成されている請求項(1)または(2)に記載の紙葉類搬送装置。

(4) 上記ローラに搬送すべき紙葉類を挟む挟持部が形成されている請求項(1)または(2)に記載の紙葉類搬送装置。

(5) 上記2つのローラは紙葉類の搬送方向に直交する方向に配列されている請求項(1)から(4)のうちいずれか1項に記載の紙葉類搬送装置。

(6) 互いに反対側の両側部において互いに同方向に精円振動を生じさせるように駆動される平板状圧電振動子を含む超音波モータ、および

上記両側部に接して配置され、精円振動によって互いに同方向に回転する2つのローラ、
を備えた紙葉類搬送装置。

(7) 上記ローラから、搬送すべき紙葉類の厚さに等しい距離だけ離して配置される支持板をさらに備えた請求項(6)に記載の紙葉類搬送装置。

(8) 上記2つのローラは紙葉類の搬送方向に配列されている請求項(6)または(7)に記載の紙葉類

搬送装置。

3. 発明の詳細な説明

発明の背景

技術分野

この発明は、カード、紙幣を含む紙葉類の搬送装置に関し、とくに圧電振動子により駆動力を発生する超音波モータを利用した紙葉類搬送装置に関する。

従来技術とその問題点

自動現金支払機、公衆電話、自動販売機などに内蔵されているカードリーダーで用いられるカード送り装置や、プリンタなどに用いられる紙送り装置では、小型化、薄型化が要求されている。従来のカード、紙送り装置の構成は、電磁モータ、減速用ギヤ、ゴムローラなどから構成されている。しかしながら電磁モータを用いたこのような構成では、電磁モータの回転数が高いため減速用ギヤがどうしても必要となり小型化、薄型化が困難であった。

一方、最近上記問題点を解決するために圧電振

動子の超音波振動を利用して超音波モータが提案されている（たとえば特開昭60-174078号公報参照）。これは低速、高トルクのモータであるため、電磁モータのように減速用ギヤは不要であるが、上記公報に記載のものではモータ自体の形状が大きいために薄型化の要求には十分に応えることができない。

発明の概要

発明の目的

この発明は、小型で薄型の紙葉類搬送装置を提供することを目的とする。

発明の構成、作用および効果

第1の発明による紙葉類搬送装置は、互いに反対側の両側部において互いに逆方向に梢円振動を生じさせるように駆動される平板状圧電振動子を含む超音波モータ、および上記両側部に接して配置され、梢円振動によって互いに逆方向に回転する2つのローラを備えていることを特徴とする。

第1の発明によると、平板状圧電振動子の両側

- 3 -

部に互いに逆回転の梢円振動が生じる。ローラはこの両側部に接して設けられているので、互いに逆方向に回転する。ローラ間の距離に対応した幅をもつ紙葉類を挿入すると、ローラの周面と紙葉類の側辺とが接しこれらの摩擦力によりローラの回転方向に紙葉類が搬送される。

圧電振動子の厚さは薄く、この圧電振動子に生じる梢円運動の振動を利用してローラを回転させる超音波モータを構成し紙葉類を搬送するので、紙葉類搬送装置を従来よりも薄く小型化することができる。

第2の発明による紙葉類搬送装置は、側部において梢円振動を生じさせるように駆動される平板状圧電振動子を含む超音波モータ、および一方が上記側部に接して配置され梢円振動によって回転し、他方が搬送すべき紙葉類の幅に対応した位置に配置された2つの回転可能なローラを備えていることを特徴とする。

第2の発明によると圧電振動子に接しているローラは必ずしも2つ必要ではなく、少なくとも

- 4 -

1つのローラが接していればよい。このため圧電振動子の大きさに限定されることなく、任意の幅の紙葉類を搬送することができる。また両側部において梢円振動が生じる圧電振動子のその両側部に接するようにローラを配置し、かつそれぞれのローラから紙葉類の幅に対応した内側または外側の位置、すなわち紙葉類の搬送方向に直交する方向にローラをそれぞれ設けることにより2枚の紙葉類を平行にかつ同時に搬送することができる。

上記第1の発明および第2の発明で用いられるローラに、搬送すべき紙葉類を搬送支持板との間でその厚さ方向に押さえるフランジまたは搬送すべき紙葉類を挟む挟持部が形成されていることが好ましい。これにより紙葉類が薄いものであっても確実な搬送を行なうことができる。

第3の発明による紙葉類搬送装置は、互いに反対側の両側部において互いに同方向に梢円振動を生じさせるように駆動される平板状圧電振動子を含む超音波モータ、および上記両側部に接して配置され、梢円振動によって互いに同方向に回転す

- 5 -

-312-

- 6 -

る 2 つ の ローラ を 備え て いる こ と を 特徴 と す る。

第 3 の 発明 に よると、回 転 す る ローラ の 周面 と 紙葉類 の 下面 と が 接し、回 転 す る ローラ 上 を 紙葉類 が 搬送 す る こ と と な る。第 3 の 発明 に よる 構成 に よって も、た と え ば ローラ が 紙葉類 の 搬送 方向 に 配列 さ れ ること に より 紙葉類 の 搬送 を 行 な う こ と が で き る。

好ま し く は 上記 ローラ か ら、搬送 す べき 紙葉類 の 厚さ に 等しい 距離 だ け 離して 配置 さ れる 支持板 を さ ら に 備え る と よ い。

支持板 を 設け る こ と に より 支持板 と ローラ と の 間 に 紙葉類 を挿入 す る と 回 転 す る ローラ の 周面 と 紙葉類 の 上面 と が 接し、紙葉類 は 支持板 上 を 搬送 さ れ る こ と と な る。

実施例の説明

第 1 図 は 円環状圧電振動子 を 用いた 超音波モータ の 原理 を 示す もの で、第 2 図 (A) は 第 1 図 に 示す 超音波モータ を 利用した カード送り装置 に おける 搬送原理 を 示す 平面図、第 2 図 (B) は その 正面図 である。

- 7 -

の 距離 に 等しい 幅 を もつ カード 2 を 插入 す る と、カード 2 の 側辺 と 搬送用 ローラ 1 の 周面 と が 接し、搬送用 ローラ 1 の 回転 に より の そ の 回転 方向 に カード 2 が 搬送 さ れる。

第 3 図 は 2 つ の 電極 が 形成 さ れた 矩形状圧電振動子 を 用いた 超音波モータ の 原理 を 示す もの である。

矩形状圧電振動子 5 の 一 面 に は 2 分割 さ れた 区域 に 2 つ の 電極 が それ ぞれ 絶縁 さ れた 状態 で 別個 に 形成 さ れ て いる。一方 の 電極 を 6a、他方 の 電極 を 6b と す る。矩形状圧電振動子 5 は、第 5 図 (A) に 示す 1 次 屈曲振動 を 生じ さ せ る 共振周波数 と、第 5 図 (B) に 示す 線振動 を 生じ さ せ る 共振周波数 と が 一 致 す る よう に そ の 形状 が 設計 さ れ て い る。

これら の 電極 6a と 6b に 交流電圧源 11、12 か ら $\pi/2$ 位相 の ずれ た 所定周波数 の 電圧 を 印加 す る と、矩形状圧電振動子 5 の 端部 の 辺 の 中点 S と R で 互い に 逆 方向 の 楔円振動 が 発生 す る。それ ぞれ 回転自在 に 支持 さ れた 回転 ローラ を これら の 点

第 1 図 を 参照 し、中央 に 孔 3a が あけ られた 円環状圧電振動子 3 の 一 面 に は 半周状 の 2 つ の 電極 4a および 4b が 絶縁 さ れた 状態 で 別個 に 形成 さ れ て いる。これら の 電極 4a、4b に 交流電圧源 11、12 か ら $\pi/2$ 位相 の ずれ た 所定周波数 の 電圧 を 印加 す る と、電極 4a と 4b の 境界 に 相当 す る 円環状圧電振動子 3 の 周辺 の 点 P と Q で 互い に 逆 方向 の 楔円振動 が 発生 す る。それ ぞれ 回転自在 に 支持 さ れた 回転 ローラ を これら の 点 P と Q に 加压接觸 せ ざ る と、これら の 回転 ローラ が 互い に 逆 方向 に 回転 す る こ と が 知ら れ て い る。た と え ば、文献 1：富川ほか「超音波モータの構成について」電子情報通信学会超音波技術研究報告 US-87-129、および 文献 2：富川ほか「(E-1)-(I-1) 多重モードを用いた超音波モータ」1987年電子情報通信学会秋季全国大会 SA-5-4。

従って 第 2 図 (A)、(B) に 示す よう に 円環状圧電振動子 3 において 楔円振動 が 発生 す る 点 P お よび 点 Q に、回転自在 に 支持 さ れた 搬送用 ローラ 1 の 側面 が 接する よう に 配置 し、搬送用 ローラ 1 間

- 8 -

S と R に 加压接觸 せ ざ る と、これら の 回転 ローラ を 互い に 逆 方向 に 回転 せ ざ る こ と が で き る。

また 第 4 図 に 示す よう に 中央 部 に 孔 7a が あけ られ 2 分割 さ れた 区域 に 2 つ の 電極 8a および 8b が 形成 さ れた 矩形状圧電振動子 7 を 用いて 超音波モータ を 構成 しても よい。中央 部 に 孔 7a が あけ られた 矩形状圧電振動子 7 を 用いて も 第 3 図 に 示す 矩形状圧電振動子 5 と 同様 に、端部 に 回転 ローラ を 加压接觸 せ ざ る と これら の 回転 ローラ を 互い に 逆 方向 に 回転 せ ざ る こ と が で き る。

第 6 図 は 6 つ の 電極 が 形成 さ れた 矩形状圧電振動子 を 用いた 超音波モータ の 原理 を 示す もの である。

矩形状圧電振動子 9 の 一 面 に は 6 分割 さ れた 区域 に 6 つ の 電極 が それ ぞれ 絶縁 さ れた 状態 で 別個 に 形成 さ れ て いる。これら の 電極 の うち 対角 に 存在 す る 電極 同士 が それ ぞれ 相互 に 電気 的 に 接続 さ れ て い る。対角 に 存在 す る 一 方 の 組 の 電極 を 10a、他方 の 組 の 電極 を 10b と す る。矩形状圧電振動子 9 は、第 7 図 に 示す 3 次 屈曲振動 を 生じ さ

- 9 -

-313-

- 10 -

せる共振周波数と、第5図(A)に示す横振動を生じさせる共振周波数とが一致するようにその形状が設計されている。

このような矩形状圧電振動子9においても、電極10aと10bに交流電圧源41、42から $\pi/2$ 位相のずれた所定周波数の電圧を印加すると端部の辺の中点TとUで互いに逆方向の横円振動が発生する。矩形状圧電振動子9に回転ローラを加圧接触させることにより、回転ローラを互いに逆方向に回転させることができる。

第2図に示す円環状圧電振動子3に換えて第3図、第4図および第6図に示す矩形状圧電振動子5、7および9を用いてカード2を搬送することもできる。

第3図、第4図および第6図に示す矩形状圧電振動子は端部がそれぞれ直線であるが第8図に示すように両端部を円弧状に形成し、両端部中央に回転ローラを加圧接触したのち電極6cおよび6dに $\pi/2$ 位相のずれた電圧を印加しても回転ローラを回転させることができる。

- 11 -

ド2の両側辺と搬送用ローラ17の周面とが接しあつカード2の上面の両側部分と搬送用ローラ17のフランジ部17aの下面とが接する。搬送用ローラ17が回転することによりその回転方向にカード2は搬送される。

このようなフランジ部を有する搬送用ローラを用いると、カード2の側辺と搬送用ローラの周面との間の摩擦のみでなく、搬送用ローラに形成されたフランジ部17aの下面と支持板19との間にカードを挟みフランジ部17aとカード2との間に生じる摩擦も加わるのでカード2の搬送力を増大させることができる。したがって被搬送物が薄いものであっても搬送用ローラと被搬送物との間にそれが生じにくく、確実な搬送をすることができる。

第11図はさらに他の搬送用ローラの例を示しており、(A)は平面図、(B)は正面図である。第12図(A)は第11図に示す搬送用ローラを利用したカード送り装置における搬送原理を示す平面図、第12図(B)はその正面図である。

- 13 -

上述した搬送原理を利用してカード送り装置を構成することにより、カード送り装置を薄型化することができる。またそのように成したカード送り装置は、超音波モータの特徴である高トルク、高速応答性、保持トルクが大きいという性能も有している。

第9図は搬送用ローラの他の例を示しており、(A)は平面図、(B)は正面図である。第10図(A)は第9図に示す搬送用ローラを利用したカード送り装置における搬送原理を示す平面図、第10図(B)はその正面図である。

搬送用ローラ17の上部に他の部分よりも直径が大きいフランジ部17aが形成されている。この搬送用ローラ17のフランジ部17aより下部の周面が円環状圧電振動子3の振動部分に接して設けられる。円環状圧電振動子3の上部であってローラ17のフランジ部17aの下方の位置には支持板19が設けられている。

搬送すべきカード2は支持板19と搬送用ローラ17のフランジ部17a下面の間に挿入される。カ-

- 12 -

搬送用ローラ20の上部にはカード2の厚さに対応する距離離れた2つのフランジ部20aが形成されている。カード2はフランジ部20aの間の凹部20bに挿入される。したがって搬送用ローラ10が回転するとカード2はその回転方向に搬送される。第11図、第12図に示す搬送用ローラも薄い被搬送物を搬送するのに適している。

第13図(A)、(B)はカード搬送装置の実施例を示すもので、第13図(A)は平面図、第13図(B)は正面図である。

固定板21と23が適当な間隔を離して軸25によって相互に固定され、この軸25にローラ1が回転自在に支持されている。円環状圧電振動子3は固定板23上に固定台24を介して固定されている。支持板22は被搬送物であるカードを支持するもので搬送経路全体に設けられ、固定板23上にピンを介して設けられている(第13図(A)では図示略)。この支持板22はローラ1が位置している部分では欠如している。ローラ1は円環状圧電振動子3の両端部に圧接されている。

- 14 -

上述したように円環状圧電振動子3の2つの組の電極にπ/2位相のずれた所定周波数の電圧を印加すると、円環状圧電振動子3の円弧状に形成された端部の辺の中点に梢円振動が発生し、その端部に接して設けられている搬送用ローラ1が回転する。搬送用ローラ1間の距離に等しい幅をもつカードを固定板21と支持板22との間に挿入するとカードの側辺と搬送用ローラ1の周面とが加圧接触し、カードは搬送用ローラの回転方向に搬送される。

第14図(A)および(B)はカード搬送装置の他の実施例をそれぞれ示すもので、正面図である。

第14図(A)に示すカード搬送装置においては第9図(A), (B)に示す搬送用ローラが用いられている。第14図(A)に示すカード搬送装置においても円環状圧電振動子3に所定電圧を印加すると端部に梢円振動が発生し、搬送用ローラ11が回転する。2つの搬送用ローラ11のフランジ部11aの下方の周面の距離に対応する幅をもつカードをフランジ部11a下面と支持板22との間に挿入すると、

- 15 -

を用い、カードと支持板22との摩擦力は小さくなるように支持板22の材質には金属を用いることが好ましい。

第15図から第17図は他の構成のカード送り装置を示す平面図である。

第15図に示すものは円環状圧電振動子3の振動部分の片方にのみ搬送用ローラ1が接して回転自在に設けられている。搬送用ローラ1からカード2の幅だけ離れた位置に回転ローラ31が回転自在に設けられている。

カード2が挿入され搬送用ローラ1が回転することによりその回転方向にカード2が搬送される。このように、必ずしも円環状圧電振動子3に接するよう2個の搬送用ローラを設けなくともカード2を搬送することができ、カード2の幅が円環状圧電振動子3の大きさに限定されなくなる。

第16図および第17図に示すものは1つの円環状圧電振動子3を用いて2枚のカードを平行に同時に搬送することができる搬送原理を示している。

- 17 -

カードの側辺と搬送用ローラ11の周面およびカード上面とフランジ部11aの下面とが加圧接触し、カードは搬送ローラの回転方向に支持板22上を搬送される。

第14図(B)に示すカード搬送装置においては第11図(A), (B)に示す搬送用ローラが利用されている。第14図(B)に示すカード搬送装置においても円環状圧電振動子3に所定電圧を印加すると端部に梢円振動が発生し搬送用ローラ20が回転する。2つの搬送用ローラ20のフランジ部20a間の凹部20bの距離に対応する幅をもつカードをフランジ部20aの間に挟み込むように挿入すると、搬送用ローラ20の回転方向にカードが搬送される。支持板22は必ずしも必要ではない。

第13図(A), (B)および第14図(A), (B)に示すカード送り装置では円環状圧電振動子3が用いられているが、第3図、第4図または第6図に示す矩形状圧電振動子5, 7または9を用いることもできる。またカードと搬送用ローラとの摩擦力が大きくなるように搬送用ローラの材質にはゴム

- 16 -

第16図に示すものでは円環状圧電振動子3の振動部分に2つの搬送用ローラ1が設けられ、これらのローラ1とそれ対をなす2つのローラ31がローラ1からカード2の幅の距離はなして2つのローラ1の間に回転自在にそれぞれ設けられている。そして搬送用ローラ1と回転ローラ31との間にカード2が挿入されることにより搬送用ローラ1の回転方向にカード2が搬送される。第17図に示すものは円環状圧電振動子3の両端の振動部分に2つの搬送用ローラ1が設けられそれぞれの搬送用ローラ1から円環状圧電振動子3の外側においてカード2の幅に対応した外側の位置に回転ローラ31が設けられている。この構成によっても搬送用ローラ1と回転ローラ31との間にカード2が挿入されることにより搬送ローラ1の回転方向に2枚のカード2が搬送される。

第15図から第17図に示す円環状圧電振動子3に換えて第3図、第4図または第6図に示す矩形状圧電振動子5, 7または9を用いることもできる。

- 18 -

第18図は他の実施例を示すもので、端部の辺の中点で同方向の梢円振動が発生する矩形状圧電振動子を用いた超音波モータの原理を示している。

矩形状圧電振動子の一面には4分割された区域に4つの電極がそれぞれ絶縁された状態で別個に形成されている。これらの電極のうち対角に存在する電極同士がそれぞれ相互に電気的に接続されている。対角に存在する一方の組の電極を12a、他方の組の電極を12bとする。矩形状振動子11は、第19図に示す2次屈曲振動を生じさせる共振周波数と、第5図(B)に示す縦振動を生じさせる共振周波数とが一致するようにその大きさが設計されている。

これらの電極12aと12bに交流電圧源41、42から $\pi/2$ 位相のずれた所定周波数の電圧を印加すると、矩形状圧電振動子11の端部の辺の中点VとWで同方向の梢円振動が発生する。それぞれ回転自在に支持された回転ローラをこれらの点VとWに加圧接触させると、これらの回転ローラを同方向に回転させることができる。たとえば文献3：

- 19 -

相互に固定されている。軸55にはローラ51が回転自在に支持されている。矩形状圧電振動子11は固定台54を介して固定板58に固定されている。ローラ51は矩形状圧電振動子11の両端面に圧接している。支持台50の上面とローラ51の下端との間に、搬送されるべきカード2の厚さに等しい間隔を開けるようにして固定板58が支持台50上に配置され、かつフレーム(図示略)に固定されている。

矩形状圧電振動子11に所定の電圧を印加すると両端に同方向の梢円振動が発生し、この振動部分に接しているローラ51が同方向に回転する。搬送されるべきカード2を支持台50とローラ51との間に挿入すると、カード2は支持台50上をローラ51の回転方向に搬送される。

第22図(A)、(B)に示すカード送り装置の構成では支持台50が設けられ、この支持台50上をカード2が搬送されるが、カード2がローラ51上を搬送されるようすれば支持台50は必ずしも必要ではない。この場合挿入されるカードはローラ51上に移動し、ローラ51の回転方向にローラ51上を搬

高野、富川ほか「伸び(I-I)-屈曲((I,I))・圧電セラミック孔あき円板を用いた超音波モータ」平成元年10月日本音響学会講演論文集1-P-4。

第18図に示す矩形状圧電振動子は端部がそれぞれ直線であるが、第20図に示すように両端部を円弧状に形成し両端部中央に回転ローラを加圧接觸したのち電極12cおよび12dに $\pi/2$ 位相のずれた電圧を印加しても回転ローラを回転させることができる。

第21図(A)、(B)は矩形状圧電振動子11を利用した構成のカード送り装置を示している。

圧電振動子11を垂直に配置し、その前後に回転自在な搬送用ローラ51を圧接して設ける。この搬送用ローラ51の周面にカード2の上面または下面を押しつけることにより搬送用ローラ51の回転方向にカード2が搬送される。

第22図(A)、(B)は具体的なカード送り装置の実施例を示すもので、第22図(A)は平面図、第22図(B)は正面図である。

左右の固定板58が軸55により一定間隔をおいて

- 20 -

送されることとなる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は円環状圧電振動子を用いた超音波モータの原理を示すもので平面図、第2図(A)、(B)は第1図に示す超音波モータを用いたカード送り装置における搬送原理を示すもので、(A)は平面図、(B)は正面図である。

第3図は矩形状圧電振動子を用いた超音波モータの原理を示すもので平面図、第4図は他の種類の矩形状圧電振動子を用いた超音波モータの原理を示す平面図、第5図(A)、(B)は矩形状圧電振動子の振動の状態を示すもので、(A)は1次屈曲振動を、(B)は縦振動をそれぞれ示している。

第6図はさらに他の種類の矩形状圧電振動子を用いた超音波モータの原理を示す平面図、第7図は矩形状圧電振動子の3次屈曲振動を表わしている。

第8図は他の種類の矩形状圧電振動子を示す平面図である。

第9図(A)、(B)は搬送用ローラを示すもの

- 21 -

- 22 -

で、(A) は平面図、(B) は正面図、第10図(A)、(B) は第9図(A)、(B) に示す搬送用ローラを用いたカード送り装置における搬送原理を示すもので、(A) は平面図、(B) は正面図である。

第11図(A)、(B) は搬送用ローラを示すもので、(A) は平面図、(B) は正面図、第12図(A)、(B) は第11図(A)、(B) に示す搬送用ローラを用いたカード送り装置における搬送原理を示すもので、(A) は平面図、(B) は正面図である。

第13図(A)、(B) カード送り装置を示すもので、(A) は平面図、(B) は正面図、第14図(A)、(B) はカード送り装置の他の例を示すもので、いずれも正面図を示している。

第15図から第17図はカード送り装置における搬送原理を示すもので、それぞれ平面図を示している。

第18図はさらに他の種類の矩形状圧電振動子を用いた超音波モータの原理を示す平面図、第19図は矩形状圧電振動子の2次屈曲振動を表わしている。

— 23 —

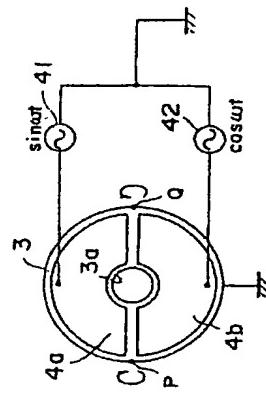
- 1, 17, 20, 51… 搬送用ローラ、
- 3… 円環状圧電振動子、
- 5, 5a, 7, 9, 11, 11a
… 矩形状圧電振動子、
- 11a, 20a… フランジ部、
- 20b… 四部、
- 50… 支持台。

以上

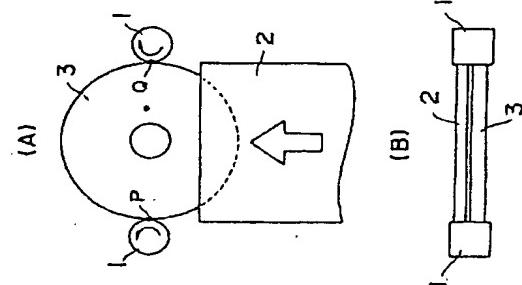
特許出願人 オムロン株式会社
代理人 弁理士牛久健司

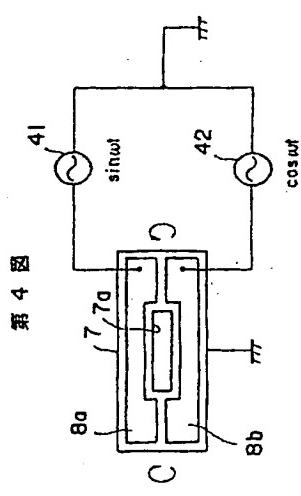
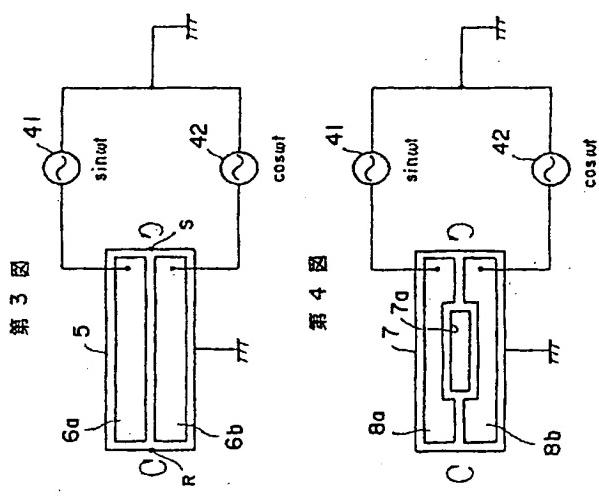
— 24 —

第一図

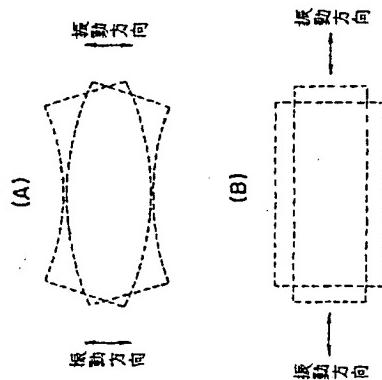


第二図

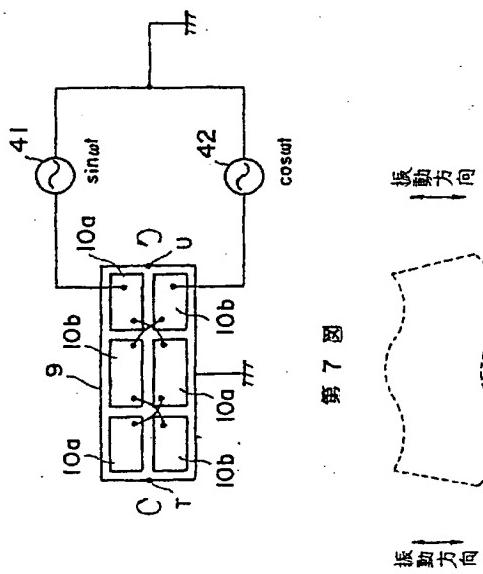




第5図



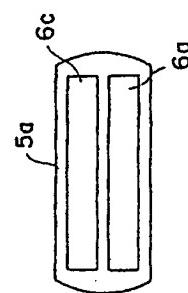
第6図



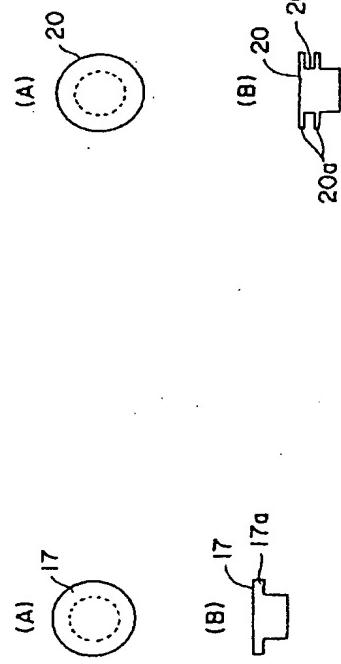
第7図



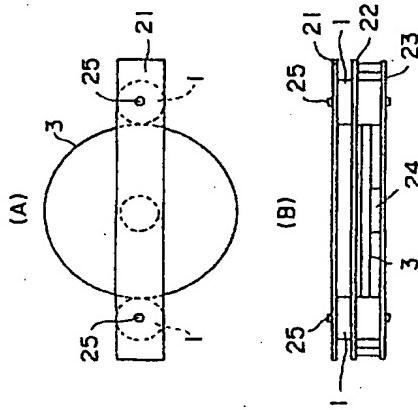
第8図



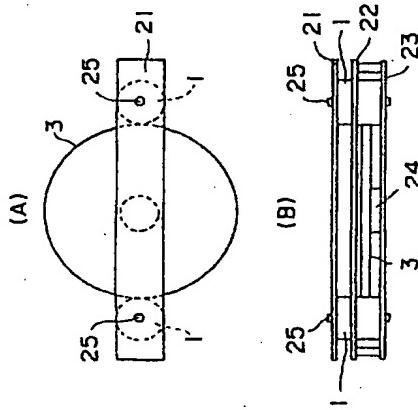
第 9 図



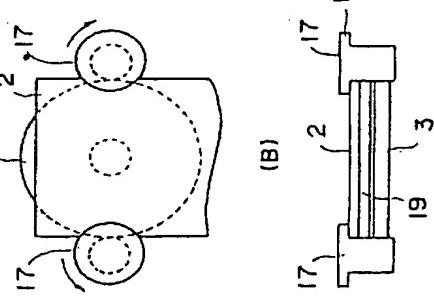
第 11 図



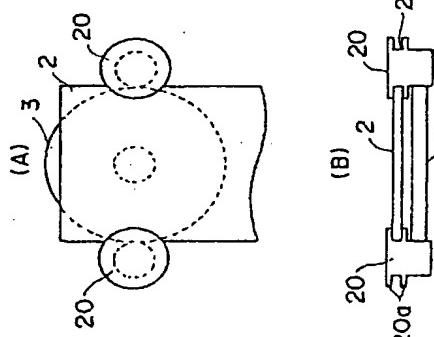
第 13 図



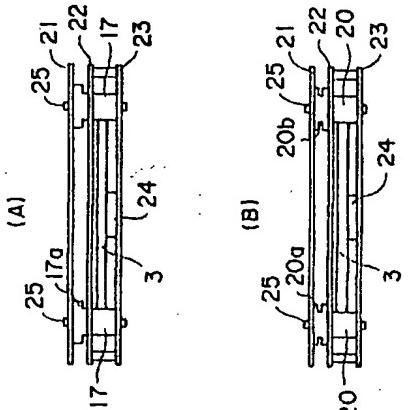
第 10 図



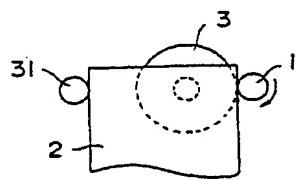
第 12 図



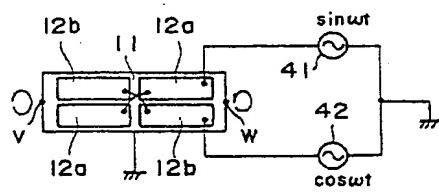
第 14 図



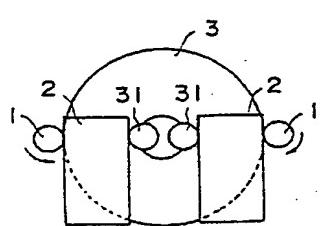
第 15 図



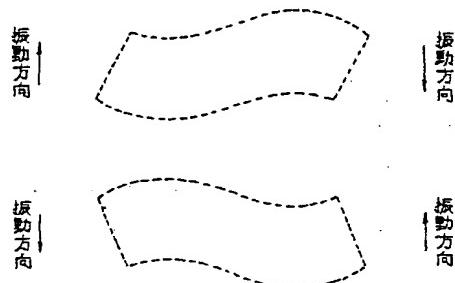
第 18 図



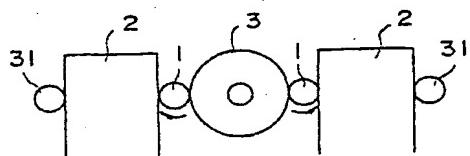
第 16 図



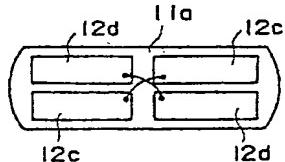
第 19 図



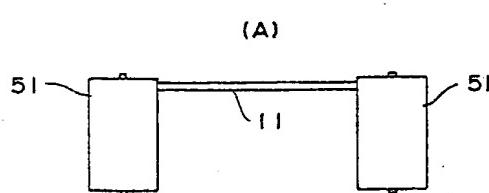
第 17 図



第 20 図



第 21 図



第 22 図

